

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application: 2002年 8月28日

出願番号

Application Number: 特願2002-248482

[ST.10/C]:

[JP2002-248482]

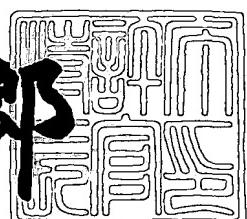
出願人

Applicant(s): 株式会社島津製作所

2003年 6月12日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3045957

【書類名】 特許願  
【整理番号】 K1020118  
【提出日】 平成14年 8月28日  
【あて先】 特許庁長官 殿  
【国際特許分類】 G01N 30/04  
【発明者】  
【住所又は居所】 京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株式会社 島津製作所内  
【氏名】 麻生 喜昭  
【特許出願人】  
【識別番号】 000001993  
【氏名又は名称】 株式会社 島津製作所  
【電話番号】 075-823-1111  
【代理人】  
【識別番号】 100098671  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 喜多 俊文  
【電話番号】 075-823-1415  
【選任した代理人】  
【識別番号】 100102037  
【弁理士】  
【氏名又は名称】 江口 裕之  
【電話番号】 075-823-1415  
【手数料の表示】  
【予納台帳番号】 005050  
【納付金額】 21,000円  
【提出物件の目録】  
【物件名】 明細書 1  
【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1  
【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 高速液体クロマトグラフ用混合装置

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の板材が内部に混合部となる流路を形成するように接合されて接合体が構成されており、その接合体の外面には溶離液を供給する少なくとも2つの液供給口と、混合された溶離液を取り出す取り出し口を備えた液体クロマトグラフ用溶離液混合装置において、流路が形成された板材を2枚以上重ねた構造を有し、2つ以上の前記流路が並列に結合されていることを特徴とする液体クロマトグラフ用混合装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する分野】

本発明は、高速液体クロマトグラフに関し、特にグラジエント分析用の溶離液を混合する混合装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

液体クロマトグラフにおいて、溶離液の組成を連続的あるいはステップ状に変化させるグラジエント分析では、2種類またはそれ以上の溶離液を混合してカラムに導くために、そのグラジエント溶出装置には複数の液を混合する混合装置が備えられている。混合装置としては、可動部を持たないフロースルー方式のものが多く用いられており、例えば内径が3mm程度、長さが50mm程度のパイプ中にステンレススチールなどのボールを充填したものがある。このような混合装置は、その入り口、出口の機械加工品など、複数の機械加工品で構成されている。このような混合装置は、内部に混合用のボールを充填しているため、内部容量が大きくなる。効率よく混合するためには、溶離液の流量によって最適な混合装置の容量があるが、混合のための流路は内部に充填したボールにより決定され、所望の流路を形成することはできない。また、加工や組立が複雑になり、コスト高にもなる。

## 【0003】

このような欠点を解決するため、耐食性のある複数の板が内部に流路を形成するように接合され、その流路に2種類以上の溶離液を供給できるような供給口と、混合された溶離液を取り出す取り出し口を形成した混合装置が開発されている。従来の混合装置の一例を図4に示す。図4の(A)はその分解斜視図、(B)はその組み立てた状態の斜視図である。上下の金属板42、44の間に流路を形成した金属板46が挟み込まれ、これらの3枚の金属板42、44、46を圧接して接合することにより、(B)に示されるように一体化された混合装置52が構成されている。

#### 【0004】

金属板46には流路48が形成されており、流路48は分岐部や閉ループを持つ一つのつながった流路であり、その流路48に対応して、上側金属板42には4つの貫通穴50a～50dが開けられている。下側金属板44は溝や穴を持たない平坦な金属板である。4つの貫通穴50a～50dのうち3つを溶離液供給口として、残りの1つの貫通穴を溶離液取り出し口とすれば、3種類の溶離液の混合装置となる。また、4つの貫通穴50a～50dのうちの2つを溶離液供給口として、他の2つのいずれかを選択して溶離液取り出し口とすることもできる。選択されなかった貫通穴は閉じておく。溶離液供給口を溶離液取り出し口の選択により、溶離液の混合比を選択することもできる。

#### 【0005】

上記のような流路を形成した金属板および貫通穴を有する金属板を組み合わせた構成で混合装置を形成することにより、所望の形状にすることも複雑な流路を形成することも容易となる。また、流路48の溝を細くすることにより混合装置内の容量を小さくすることができ、少量の溶離液を供給する分析にも対応することができる。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記のような流路を形成した金属板および貫通穴を有する金属板を組み合わせて構成された混合装置においては、流路内で溶離液の混合が行われるが、混合が十分でない場合は金属板および貫通穴を有する金属板を重ね合わせることにより

複数の混合部を接続し、十分な混合を得ようとしている。しかしながら、このような混合部の接続では、各混合部は直列に構成される構造になるため、混合効率が悪く、接続による効果は小さい。また、混合効率を高めるために混合部を並列に接続するためには一枚の板上に複数の混合部を加工した構造としなければならないため、金属板材の形状が複雑になり加工が難しくなる。また、混合装置自体も大型になってしまふ。

## 【0007】

本発明は、上記問題を解決するためになされたものであり、簡単な部品追加により並列に接続された流路が得られ、混合性能がよく装置サイズが小さく、混合容量を容易に変更できる混合装置を提供することを目的とする。

## 【0008】

## 【課題を解決するための手段】

上記問題を解決するため、本発明の液体クロマトグラフ用混合装置は、複数の板材が内部に混合部となる流路を形成するように接合されて接合体が構成されており、その接合体の外面には溶離液を供給する少なくとも2つの液供給口と、混合された溶離液を取り出す取り出し口を備えた液体クロマトグラフ用溶離液混合装置において、流路が形成された板材を2枚以上重ねた構造を有し、2つ以上の流路が並列に結合されているものである。

## 【0009】

混合効率を高めるためには、混合部を直列に結合することでは十分には達成されず、並列に結合しなければならない。本発明においては、混合部である流路を形成した板材を複数枚重ね合わせることにより、流路を並列に結合することを可能とする。流路を並列に結合するため、溶離液を供給する貫通穴と混合された溶離液を取り出す貫通穴を有する板材と、溶離液を供給する貫通穴と混合された溶離液を取り出す貫通穴と溶離液を混合するための流路を有する板材と、溶離液を供給する貫通穴と混合された溶離液を取り出す貫通穴と混合された溶離液をまとめる流路とを有する板材の3枚の板材を1組とする。それぞれの板材の溶離液を供給する貫通穴と混合された溶離液を取り出す貫通穴は同じ位置に設けられ、3枚の板材を貫通する構造とする。このような3枚一組の板材を複数組連結し、溶

離液を供給する貫通穴と混合された溶離液を取り出す貫通穴と同じ位置にすることにより、それぞれの組は互いに並列に結合されることとなり、導入された溶離液はそれぞれの組の流路で混合されて後、共通の取り出し貫通穴でまとめられることとなる。

## 【0010】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図を参照しながら詳細に説明する。図1は本発明の液体クロマトグラフ用混合装置の混合部の一実施例の概略構成図である。3枚の金属板材1、5、12が混合部の基本的な構成をしており、金属板材1は貫通穴2a～2dと位置決め用穴4から構成されている。金属板材5は貫通穴6a～6dと、位置決め用穴8と、流路10a、および10bから構成されている。金属板材12は貫通穴14a～14dと、位置決め用穴16および流路18から構成されている。金属板材1、5、12は厚さが2mm以下のステンレス（例えばSUS316など）からなる耐食性のある金属板である。位置決め用穴4、8、16はいずれも貫通した穴であり、金属板材1、5、12のそれぞれ同じ位置に設けられている。また、貫通穴2a～2d、6a～6d、14a～14dも金属板材1、5、12のそれぞれ同じ位置に設けられている。

## 【0011】

金属板材1、5、12はその順序で位置決め用穴4、8、16を用いて貫通穴2a～2d、6a～6d、14a～14dが貫通するように決まった位置で一体化され接合体が形成され混合部が作製される。さらに、金属板材1、5、12と同じ組み合わせの混合部が複数組、すべての貫通穴2a～2d、6a～6d、14a～14dが貫通するように決まった位置で一体化される。最後の組みの金属板材12の次には流路も貫通穴も有しない平板が設置される。2種類の溶離液は貫通穴2aおよび2bから導入され、貫通穴6aおよび6bに達し、一部の液は流路10aおよび10bへと流れる。流路10aおよび10bは貫通した溝である。流路10aおよび10bを流れた溶離液は流路18で合流し2種類の溶離液が混合される。流路18は底を持つ溝である。混合した溶離液は貫通穴14c、14dから貫通穴6c、6dを通って貫通穴2c、2dより取り出される。

## 【0012】

1番目の組の混合部の貫通穴2a、2b、6a、6bおよび14a、14bを通過した溶離液は2番目の組の混合部の貫通穴2aおよび2bへ導入され、貫通穴6aおよび6bに達し、一部の液は流路10aおよび10bへと流れる。以下、最初の組の混合部におけるのと同様の動作で2番目の組の混合部においても溶離液が混合され、最終的には1番目の組の混合部の2c、2dより取り出される。3番目の組の混合部においても同様の動作が行われる。

## 【0013】

金属板材1、5、12からなる複数の組の混合部は図2に示されるホルダに設置される。ホルダは接続部20と支持部21とからなり、接続部20は接続口24a～dと支持部設置部26とからなっている。支持部21には金属板材設置部22が設けられている。金属板材1、5、12からなる複数の組の混合部が金属板材設置部22に設置された後、支持部21が支持部設置部26に、接続口24a～dと貫通穴2a～dの位置が一致するように設置される。次に、接続部20と支持部21はボルト28、29により固定され、金属板材1、5、12は一体の接合体となり、液漏れなどの不具合は発生しない。ホルダは容易に分解できる構造であり、溶離液の流量の変更により混合部の容量を変えたい場合など、金属板材5、12を簡単に取り替えることができる。

## 【0014】

N個の組の混合部に導入され、混合された溶離液は1番目の組の貫通穴2c、2dから取り出される。よって、それぞれの組は図3に示すように並列に接続されている状態となり、それぞれの組で混合された溶離液は貫通穴14c、14dから貫通穴6c、6dを通って貫通穴2c、2dを通って合流することによりより効率よく混合することができる。

## 【0015】

流路10a、10b、18はエッチング加工やプレス加工により形成される。金属板材5、12の厚さや流路10a、10b、18の溝の幅を変えることにより、混合部の容量を容易に変更することが可能であり、溶離液の流量を変更する場合には、金属板材5、12を入れ替えるだけで容易に対応することができる。

## 【0016】

以上、本発明の実施例を説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、特許請求の範囲に記載された本発明の要旨の範囲内で種々の変更を行うことができる。例えば、流路を形成した金属板材の枚数は特に限定されるものではなく、形成する混合流路に応じて適宜設定することができる。また、流路10a、10bの形状は単なる例示に過ぎず、所望の混合状態を得るために適宜設計することができる。流路10a、10bが貫通溝でなく底を持つ溝として形成されている場合は、金属板材12を省略し、金属板材1と金属板材5との接合体として混合部を構成することができる。

## 【0017】

## 【発明の効果】

本発明によれば、混合部となる流路が形成された板材を2枚以上重ねた構造を有し、2つ以上の流路が並列に結合されているので、混合性能がよく、混合装置内の流路、混合部の容量を簡単に変更することができる。また、同一の板材を重ね合わせた構造であり、部品点数が少なく、装置を小型化することができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の液体クロマトグラフ用混合装置の混合部の一実施例の概略構成図である。

【図2】混合部を設置するホルダの断面図である。

【図3】複数の混合部の接続方式を示した図である。

【図4】従来の液体クロマトグラフ用混合装置の分解斜視図（A）と組み立てた状態の斜視図（B）である。

## 【符号の説明】

1、5、12…金属板材

2a～2d、6a～6d、14a～14d…貫通穴

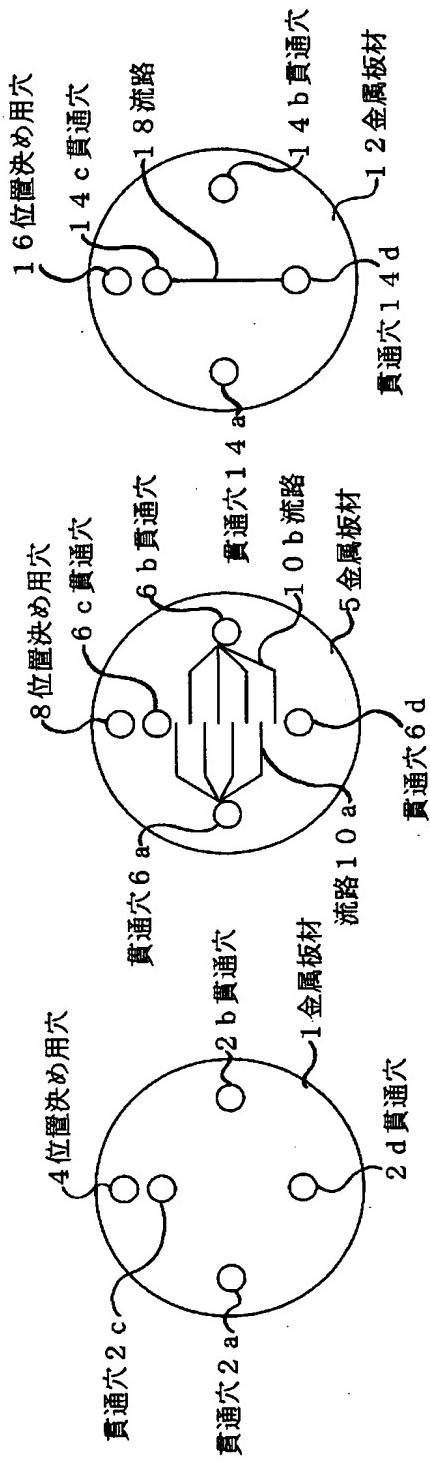
4、8、16…位置決め用穴

10a、10b、18…流路

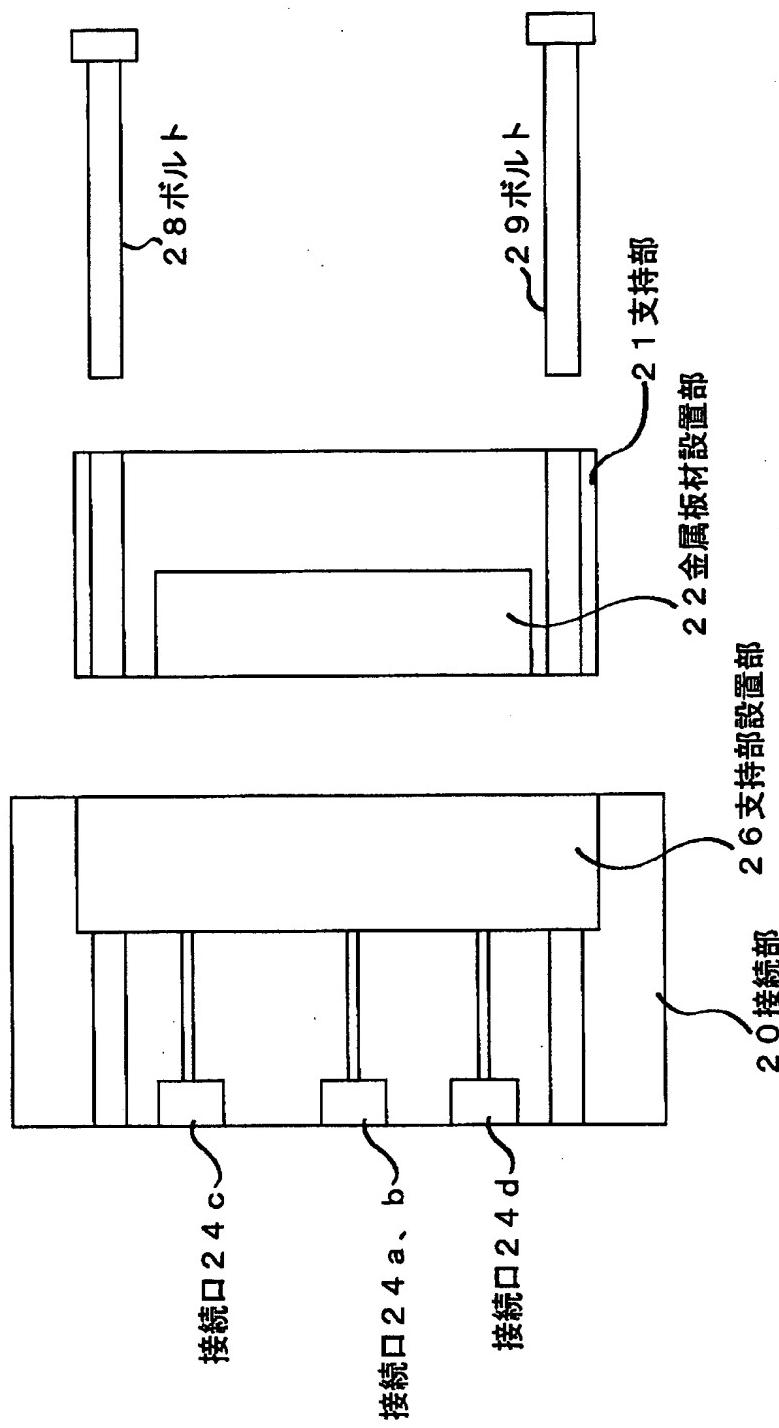
【書類名】

図面

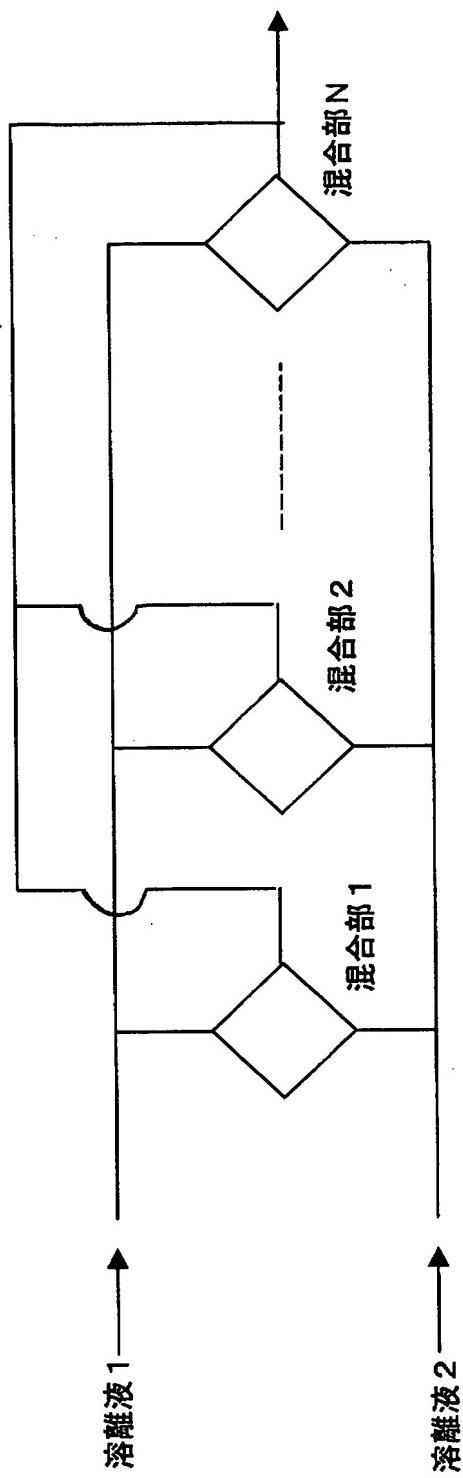
【図1】



【図2】

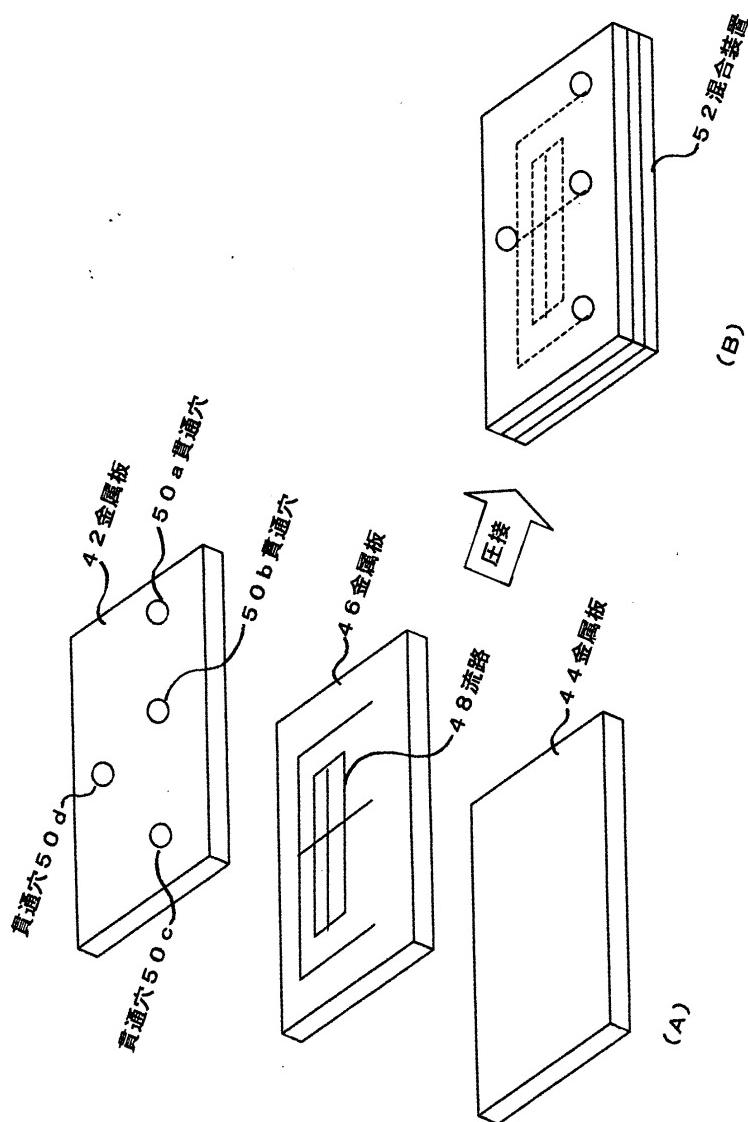


【図3】



〔図4〕

特2002-248482



A

出願特2003-3045957

【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 混合性能がよく装置サイズが小さく、混合容量を容易に変更できる混合装置を提供する。

【解決手段】 金属板材1、5、12はその順序で位置決め用穴4、8、16を用いて貫通穴2a～2d、6a～6d、14a～14dが貫通するように決まった位置で一体化され接合体が形成され混合部が作製される。さらに、同じ組み合わせの混合部が複数組、すべての貫通穴が貫通するように決まった位置で一体化される。2種類の溶離液は貫通穴2a、2bから導入され貫通穴6a、6bに達し、一部の液は流路10a、10bへと流れる。流路10a、10bを流れた溶離液は流路18で合流し2種類の溶離液が混合される。混合した溶離液は貫通穴2c、2dより取り出される。1番目の組の混合部の貫通穴14a、14bを通過した溶離液は2番目の組の混合部の貫通穴2a、2bへ導入され、貫通穴6a、6bに達し、一部の液は流路10a、10bへと流れ、混合される。

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000001993]

1. 変更年月日 1990年 8月27日

[変更理由] 新規登録

住 所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地  
氏 名 株式会社島津製作所

2. 変更年月日 2003年 5月16日

[変更理由] 名称変更

住 所 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地  
氏 名 株式会社島津製作所